



#11/Trans.
musha
3/19/03

VERIFICATION OF TRANSLATION

I, Gudrun E. Hockett, of 1105 Summit Dr. NE, Albuquerque, NM 87106, USA, hereby declare:

I am knowledgeable in the German and English languages;

I have prepared the attached English language translation of German priority document

Ser. No. 198 49 762.8

Filing Date: October 28, 1998

to the best of my knowledge and belief, the attached is a true and complete translation of the above identified priority document/international application.

Gudrun E. Hockett
Gudrun E. Hockett

May 11, 2001

(date)

RECEIVED
MAR 17 2003
TECHNOLOGY CENTER 2800



FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

(SEAL)

**Priority Certification Concerning the Filing of
a Patent Application**

Ser. No.: 198 49 762.8

Filing Date: 28 October 1998

Applicant/Owner: Joergen Brosow, San Marcos, California/USA;
Siemens Aktiengesellschaft, Munich/Germany

Title: Safety Paper and Method for Checking the
Authenticity of Documents Recorded Thereon

IPC: D 21 H, H 01 Q, G 07 D

**The attached papers are a true and exact copy of the documents of
this patent application as originally filed.**

Munich, the 29th day of March 2001
German Patent and Trademark Office
The President

by:

(signature)

Jerofsky

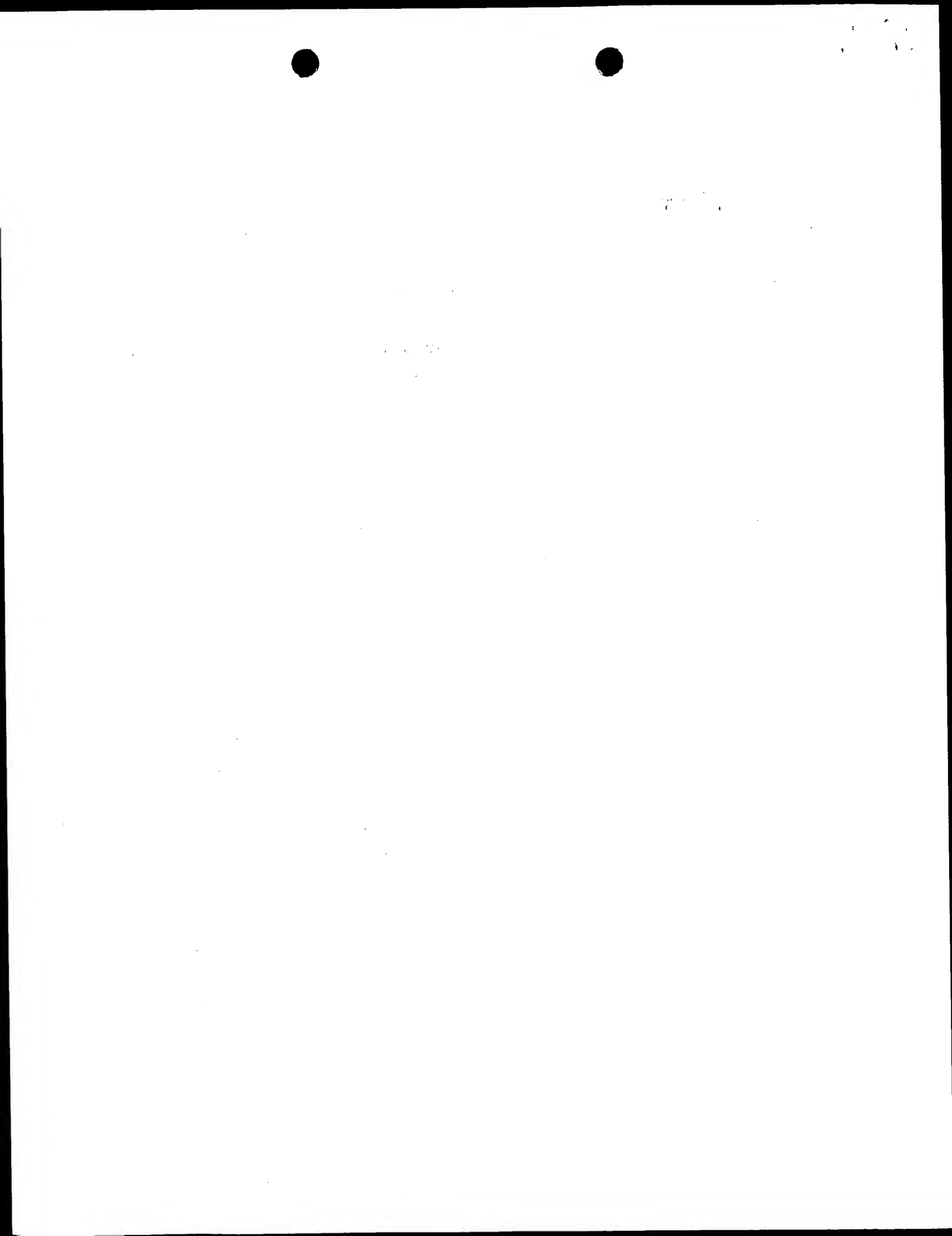
Joergen Brosow, San Marco, CA 92069, USA

Siemens Aktiengesellschaft,
Wittelsbacher Platz 2, 81333 München

Safety Paper and Method for Checking the Authenticity of
Documents Recorded Thereon

The invention relates to a safety paper having a circuit chip making possible a contactless checking of an authenticity feature, which chip is connected with a pattern serving as a sending/receiving antenna on the safety paper and, in response to a received input signal emits an output signal representing the authenticity feature, and to a method for checking the authenticity of documents which are recorded in an optically readable form on the safety paper.

The use of such safety papers for producing documents serves for protecting them against unauthorized reproduction by forgers. This is necessary, in particular, for securities such as bank notes, checks, travelers checks, stocks, etc. There is also a need for securing papers which do not have a direct monetary value, such



as identification papers, passports etc., against unauthorized copying. The employed term "document" is therefore meant to include all types of securities and identification papers to be protected against unauthorized copying.

In particular, in the case of securities which are circulated daily, for example, bank notes, a forger may succeed in copying the optically recorded document contents, for example, the optical printed image of the bank notes, in a deceptively precise way. A protection against this is the authenticity feature imparted to the safety paper during its manufacture used for producing the documents, which authenticity feature supposedly practically cannot be copied by a forger with the means available to him. Moreover, the application of watermarks or the introduction of a safety thread into the paper is known. In particular, it is known (DE 29 05 441 C3) to introduce into the paper layer a magnetizable or electrically conducting safety strip.

In a bank note produced from a known safety paper of the aforementioned kind (DE 196 30 648 A1), a transponder chip with an antenna is integrated into the bank note in a way similar to that of common safety strips integrated into conventional bank notes. The pattern which serves as the antenna has the shape of an antenna coil which is formed as a thick or thin layer structure directly on the transponder chip. As an alternative, the transponder chip can be localized in the neighborhood of the metal safety strip or at an interrupted portion of the metal safety strip and can be surrounded by the antenna coil. According to a further possibility, the metal safety strip is modified such that it forms itself the antenna coil for the transponder chip. The attachment of the antenna coil on



11

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1863. It is a very important document, as it contains the President's message to the Congress, and is one of the most important documents in the history of the United States. It is a very long letter, and it contains a great deal of information about the state of the country at that time. It is a very important document, and it is one of the most important documents in the history of the United States.

the transponder chip itself results in a very small coil cross-section with correspondingly small sending/receiving sensitivity. Moreover, it is difficult with regard to manufacturing technology to anchor the small transponder chip on the bank note. The other aforementioned options, in which the antenna coil is arranged outside of the transponder chip on the bank note, provide the possibility of forming greater coil cross-sections but the formation and connection of the antenna coil to the transponder chip on the bank note is problematic with regard to manufacturing technology.

It is an object of the invention to provide a safety paper, which is easy to manufacture, of the aforementioned kind with improved forgery-proof properties and verification as well as a method for automatic checking of the authenticity of the documents produced on the safety paper.

According to the invention, this object is solved with respect to the safety paper in that the pattern serving as the sending/receiving antenna has the shape of a dipole antenna.

According to the inventive embodiment of the safety paper, the checking with regard to the presence of the authenticity feature is carried out in that the input signal triggering the emission of an output signal is transmitted to the dipole antenna of the circuit chip extending in the paper plane. Preferably, the input signal as well as the output signal are in the form of a carrier frequency oscillation modulated with the corresponding signal information, respectively. With a corresponding configuration of the circuit chip any desired information contents, preferably in binary form,



11

11

11

11

can be encoded in the output signal as an authenticity feature. It is possible to embody the electronic circuit as a micro controller. By doing so, it is possible to assign an individual authenticity feature to any document produced on the safety paper. For example, in the case of a bank note, this can reside in that the authenticity feature represents in encoded form the monetary value and/or the serial number of the bank note provided on the optically readable printed image of the bank note. In a method for checking authenticity according to claim 12, the optically readable contents of the document, in the exemplary embodiment the monetary value of the bank note and/or its serial number, and the output signal of the circuit chip encoding the contents can be automatically detected and compared with one another. The authenticity of the document, for example, the bank note, is confirmed by this method only when between the optically read contents and the information contents of the output signal of the circuit chip a predetermined correlation, for example, content identity, is present.

Because of its simple straight form, the dipole antenna makes possible a simple manufacture of the safety paper. In particular, it can be realized as a straight linear strip across a large paper web, wherein the individual dipole antennas of the documents to be produced from the paper web by cutting are produced automatically by the cutting process. The sending/receiving directional characteristic connected with the dipole antenna is also advantageous. For example, bank notes which are stacked are conventionally counted in counting machines such that the respectively uppermost bank note of the stack is turned about one of its longer lateral edges and is then placed onto a new stack. Inasmuch as the dipole antenna extends perpendicularly to this



lateral edge, it passes during this turning process through a plane which extends perpendicularly to the stack plane so that, for a suitable alignment of the sending/receiving characteristic of the counting machine, the coupling for the bank note, aligned during the turning movement perpendicularly to the stack plane, is at a maximum and a feedover of the other bank notes of the stack is suppressed. It is understood that the modulated carrier frequency used for the signal transmission is adjusted to the size of the dipole antenna.

Various possibilities are conceivable in regard to how to realize the circuit chip and its dipole antenna on the safety paper. Preferably, it is suggested that the pattern which forms the dipole antenna is comprised of two conductor strips extending along a common straight line which are contacted via their facing ends with connecting areas of the circuit chip. In this connection, it is particularly expedient that the two conductor strips are formed by portions of an insulating thin polymer substrate strip that have been made conducting, between whose insulating portion, delimited by the ends of the conductor strips facing one another, the circuit chip is arranged. The conducting portions of the insulating thin polymer substrate strips can be generated, for example, by doping. It is also very expedient to metallize, i.e., to provide with a thin metal layer, a larger polymer web with the exception of the insulating portions serving for receiving the circuit chips and to produce the polymer substrate strips therefrom by cutting.

The connection with the circuit chip can be realized in that the circuit chip is formed on a thin-ground semiconductor substrate

which is arranged on the insulating portion of the polymer substrate strip. Techniques for thin grinding of the semiconductor substrate are known.

As an alternative, it can be provided that the circuit chip is an integrated polymer circuit chip formed on a flexible polymer substrate provided with a pattern forming the dipole antenna. This embodiment takes advantage of the known modern polymer circuit techniques (compare IEDM 97-331 "Polymeric Integrated Circuits and Light-Emitting Diodes" or The American Association for the Advancement of Science, vol. 278, No. 5337, 17 October 1997, pp. 383-384 "Patterning Electronics on the Cheap").

An embodiment which is advantageous in all situations resides in that the circuit chip and the pattern forming the dipole antenna are embedded in the paper layer of the safety paper. In this case the circuit chip and the dipole antenna are covered on both sides by partial layers of the paper layer.

A further expedient embodiment of the inventive principle is realized in that the circuit chip comprises a read-only memory set to a predetermined information contents whose information contents can be transmitted with the emitted output signal. In this connection, the information contents corresponding to the authenticity feature is permanently set in the read-only memory and is transmitted with the emitted output signal.

Within the frame of the invention it is also provided that the circuit chip has a read/write memory into which the information contents transmitted by the received input signal can be written



11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

and whose information contents can be transmitted with the emitted output signal.

In this embodiment, the input signal not only serves to access the fixedly adjusted authenticity feature which is permanently correlated with the document produced on the safety paper. Moreover, the information contents can be transmitted to the circuit chip with the input signal and can be stored therein and, in response to a subsequently received receiving signal, can also be transmitted with the emitted output signal. This embodiment is especially important with respect to the method variant claimed in the claims 13 and 14. In this connection, at each location which examines the document produced on the safety paper, for example, at each bank which receives a bank note during its circulation, the examining location and optionally also the date of the examination, representing the information contents, is written into the circuit with the input signal during the checking process, for example, during a money counting process. During the subsequent checking processes, this information contents is transferable by means of the emitted output signal and provides in this way a local and temporal proof of stations which have been passed. Unlawful money-laundering activities can thus be precisely traced.

With respect to circuit-technological considerations, this is realized especially simply in that the write/read memory is formed by a shift register in which a binary representation of the information contents transmitted by the input signal can be sequentially stored. In this connection, the length of the shift register, as a function of the magnitude of the information contents transmitted by the individual examination locations,



determines the total number of storable checking activities. Since the information contents are pushed through from the input of the shift register to its output, the latter always contains the most recent state of these information contents while the information contents of checks that are not so recent and surpass the storage capacity of the shift register are moved out of the shift register.

Another important principle of the invention resides in that the circuit chip comprises an energy supply which can be recharged by contactless energy transmission. In this respect, it is especially expedient that the energy transmission is realized by a carrier frequency oscillation provided for modulation with the input signal. By doing so, the energy supply of the circuit can be realized completely from the exterior by the method described in claim 14, and the circuit chip does not require its own operating energy source, which, because of its limited service life and the fact that it can hardly be embodied, at least not with today's means, in a paper-thin way, would present great difficulties in regard to a practical and economical realization of the safety paper.

In the following description the invention is explained in an exemplary fashion with reference to the drawing. It is shown in:

Fig. 1 a plan view onto the front side of a travelers check on which the realization of an electronic circuit which serves for authenticity checking is schematically indicated;

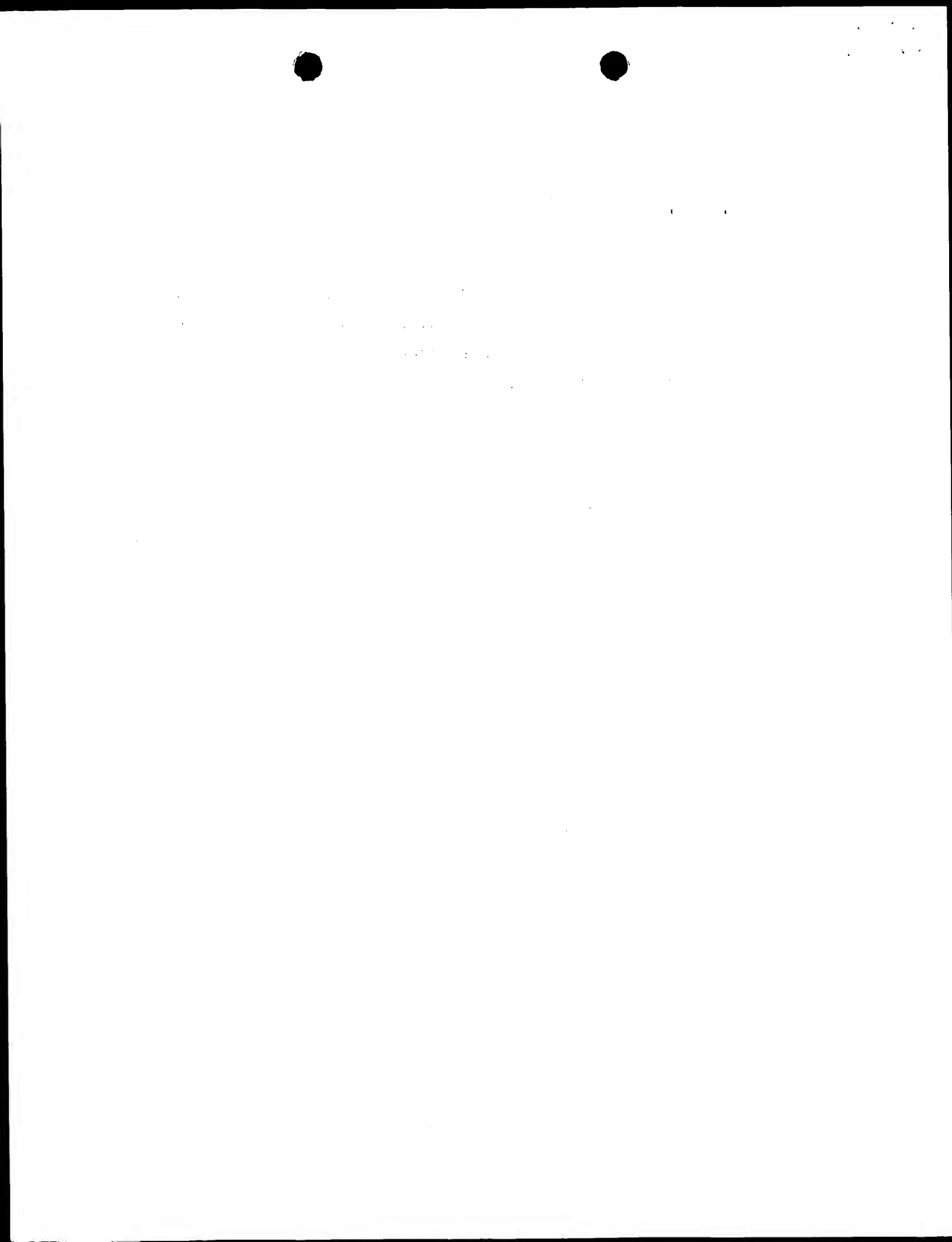


Fig. 2 , a view onto the backside of the travelers check illustrated in Fig. 1;

The travelers check of an internationally known bank illustrated in the drawing is supplemented for the purpose of explaining the invention by the schematic illustration of an electronic circuit formed on a thin chip 4. The chip 4 is arranged on a polymer strip 1 which is embedded in the paper layer. This can be realized in a manner known in the art in that during the paper manufacture first the first partial layer of the paper pulp is deposited, the polymer strip 1 is placed thereon, and, subsequently, a second partial layer of the paper pulp is applied. The polymer strip 1 extends parallel to the two shorter lateral edges 2, 2' over the entire width of the rectangular travelers check up to its longer lateral edges 3, 3'. Even though the polymer strip 1 is covered on both sides by the paper layer, it is illustrated in the drawing so as to show through the layers covering it.

The polymer strip 1 is made conductive, for example, by doping or an applied metallization. Only in the center between the two side edges 3, 3' where the integrated circuit chip 4 is arranged, the conductive doping or the metallization layer is interrupted such that connecting areas of the chip 4 formed on the edges 7, 7' of the chip 4 positioned opposite one another are contacted by one of the two partial strips 5, 5', extending on both sides of the interruption, of the polymer strip 1. The two partial strips 5, 5' in this way provide a dipole antenna connected to the chip 4 which serves for signal transmission as well as transmission of the operating energy of the chip 4.

...the ...
...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...
...the ...

...the ...
...the ...
...the ...
...the ...

The circuit chip 4 forms a micro controller with a read-only memory, a shift register serving as a write/read memory, and an input/output unit which comprises a receiving portion and a sending portion. The number as well as the monetary value of the travelers check printed on the front side of the travelers check as optically readable plain text are stored in the read-only memory.

The checking of the authenticity requires the travelers check to be guided through a checking device which reads, on the one hand, the printed, optically readable data such as check number and monetary value. At the same time, this reading device emits a carrier-frequency based, modulated input signal for the circuit chip 4. This input signal is decoded in the receiving portion of the circuit. In response to this, the micro controller controls the read-only memory and the sending portion for a carrier frequency modulated emission of an output signal in which the information contents of the read-only memory is encoded. The checking device detects this output signal and compares the information contents transmitted therewith with the optically detected plain text data of the travelers check. If no match is detected, the travelers check is identified as forged.

Bank notes have the same appearance as the travelers check explained in connection with Figs. 1 and 2. The counting of such bank notes is carried out usually in that from a stack of bank notes to be counted the uppermost bank note, respectively, is turned about one of its longer lateral edges 3 or 3' and is in this way transferred onto a counted stack. During this turning process the conductor strips 5, 5' forming the dipole antenna pass through a plane which is perpendicular to the longer lateral edges 3, 3' so

that the conductor strips 5, 5' at the center of this turning movement are positioned perpendicularly to the plane of the bank notes which are positioned on the stack to be counted or on the stack already counted. By using the directional characteristic of the dipole antenna, the checking device can be arranged such that the maximal coupling to the dipole antenna 5, 5' is achieved in the center of the turning path of each bank note between the stack to be counted and the counted stack. Accordingly, feedover of the bank notes positioned on both stacks can be suppressed during the counting process.

The checking location transmits with the input signal an information contents identifying it, for example, the name and place of the bank receiving the travelers check in addition to the date of the checking operation. At the same time, the receiving bank can transmit and store with the input signal identifying information of the person submitting the travelers check, for example, the name and address. This information identifying the person submitting the check is of interest, in particular, when a location which has received the travelers check originally from the issuing person, transfers this travelers check to a third person as legal tender and this third person appears at the bank as the person redeeming the check. This identification information is entered by the micro controller in binary form serially into the shift register wherein, if needed, a portion of previously entered information overflows at the output of the shift register and is lost.

The input signal transmitted from the checking device to the circuit chip 4 can also be encoded with a command for reading the



11

1952-53

1952-53

1952-53

1952-53

contents of the shift register with simultaneous re-writing of the read information contents. By transmitting the entire contents of the shift register in the output signal of the circuit chip 4, the checking device can detect and process this information contents. In this way, it is possible to determine with the checking device through which checking locations the document to be checked has already passed previously and at what point in time. This is particularly important when the documents are bank notes provided with the circuit chip 4 which, during the course of their circulation, are counted again and again by the receiving banks. In this way, the circulation path of these bank notes can be monitored.

In the case of travelers checks their safety can be further enhanced in that the drawee bank, when issuing the travelers check, can store an identification code, for example, a PIN code, that the check owner has agreed to, in the read/write storage. Inasmuch as the receiving location accepting the travelers check is provided with a suitable device for reading this additional identification code, it can request, for authenticity checking, this additional identification code to be disclosed by the issuer of the check in order to compare it with the read version of the additional identification code. Should no match be present, the travelers check is to be disposed of as forged.

An energy supply, which is integrated in the circuit chip 4 and supplies the operating energy, is supplied by the carrier frequency oscillation of the input signal transmitted by the checking device. In this way, the checking device also transmits the required energy for the operation of the circuit chip 4.



11

11

11

11

The safety paper is produced in the form of webs in which, according to the format of the bank notes, travelers checks, documents and the like to be produced of the safety paper, the polymer strip 1 is embedded as a contiguous strip with the chip 4 arranged thereat at a spacing corresponding to the spacing of the side edges 3, 3'. This paper web is subsequently printed on both sides and is then cut to size according to the desired format so that the individual pieces of travelers checks or the like are generated in which the partial strips with their ends 6, 6' extend up to the side edges 3, 3' of the cut pieces.

Claims

1. Safety paper comprising an electronic circuit chip (4) making possible a contactless checking of an authenticity feature, which is connected to a pattern (5, 5') serving as a sending/receiving antenna on the safety paper, and which, in response to a received input signal, emits an output signal, representing the authenticity feature, characterized in that the pattern (5, 5') serving as the sending/receiving antenna has the form of a dipole antenna.

2. Safety paper according to claim 1, characterized in that the pattern forming the dipole antenna is comprised of two conductors strips (5, 5) extending along a common straight line which are contacted at their facing ends with connecting areas (7, 7') of the circuit chip (4).

3. Safety paper according to claim 2, characterized in that the two conductors strips (5, 5') are formed by portions of an insulating thin polymer substrate strip that have been made conductive, between whose insulating portion, delimited between the facing ends of the conductors strips (5, 5'), the circuit chip (4) is arranged.

4. Safety paper according to claim 3, characterized in that the circuit chip (4) is formed on a thin-ground semiconductor substrate which is arranged on the insulating portion of the polymer substrate strip.

5. Safety paper according to one of the claims 1 to 3, characterized in that the circuit chip (4) is an integrated polymer circuit chip formed on a flexible polymer substrate on which the pattern forming the dipole antenna is provided.

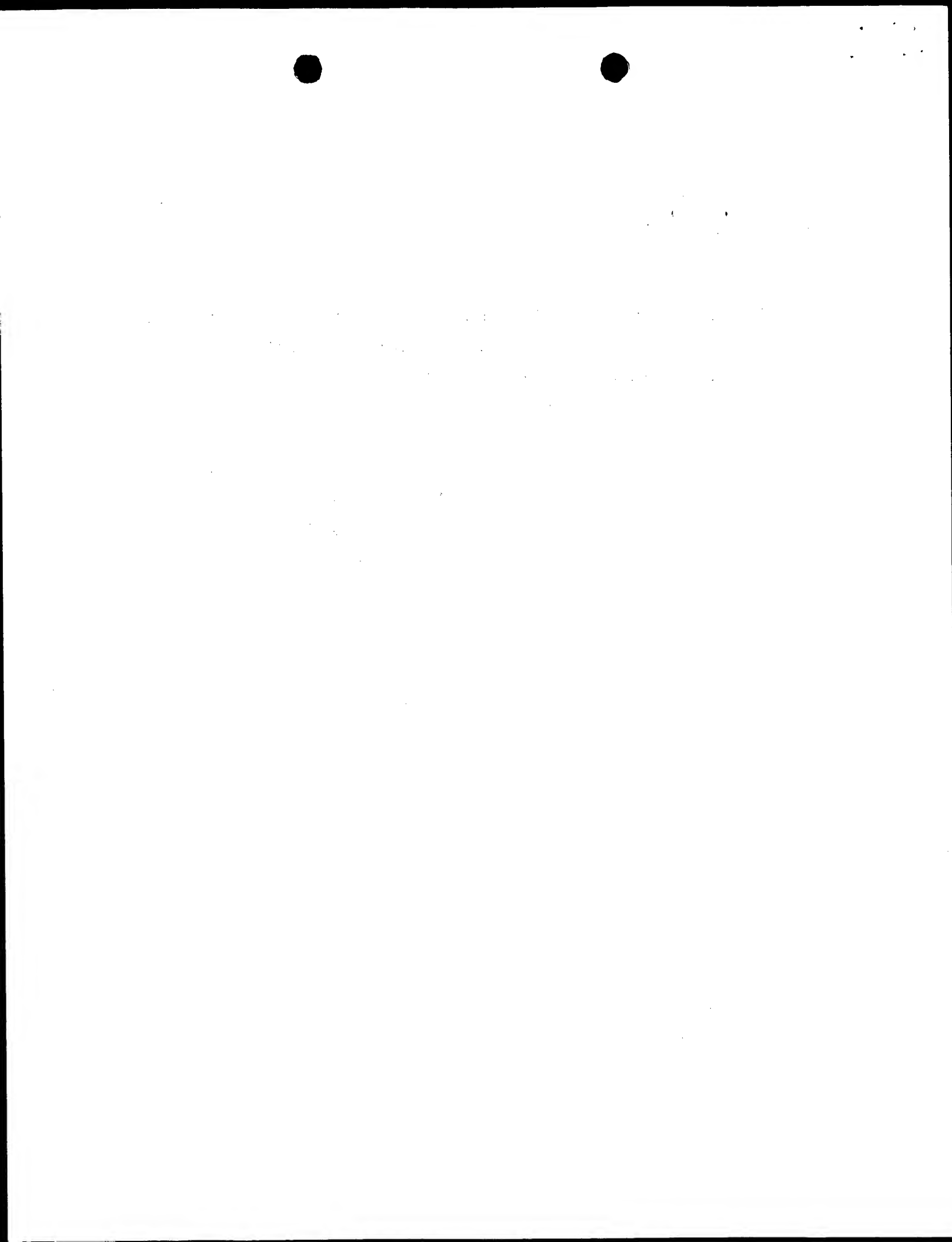
6. Safety paper according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the circuit chip (4) and the pattern (5, 5') forming the dipole antenna are embedded in the paper layer of the safety paper.

7. Safety paper according to one of the claims 1 to 6, characterized in that the circuit chip (4) comprises a read-only memory set to a predetermined information contents whose information contents can be transmitted with the emitted output signal.

8. Safety paper according to one of the claims 1 to 7, characterized in that the circuit chip (4) comprises a write/read memory into which the information contents transmitted by the received input signal can be written, whose information contents can be transmitted with the emitted output signal.

9. Safety paper according to claim 8, characterized in that the write/read memory is formed by a shift register in which a binary representation of the information contents transmitted with the input signal can be sequentially stored.

10. Safety paper according to one of the claims 1 to 9, characterized in that the circuit chip (4) has an energy supply which is supplied by contactless energy transmission.



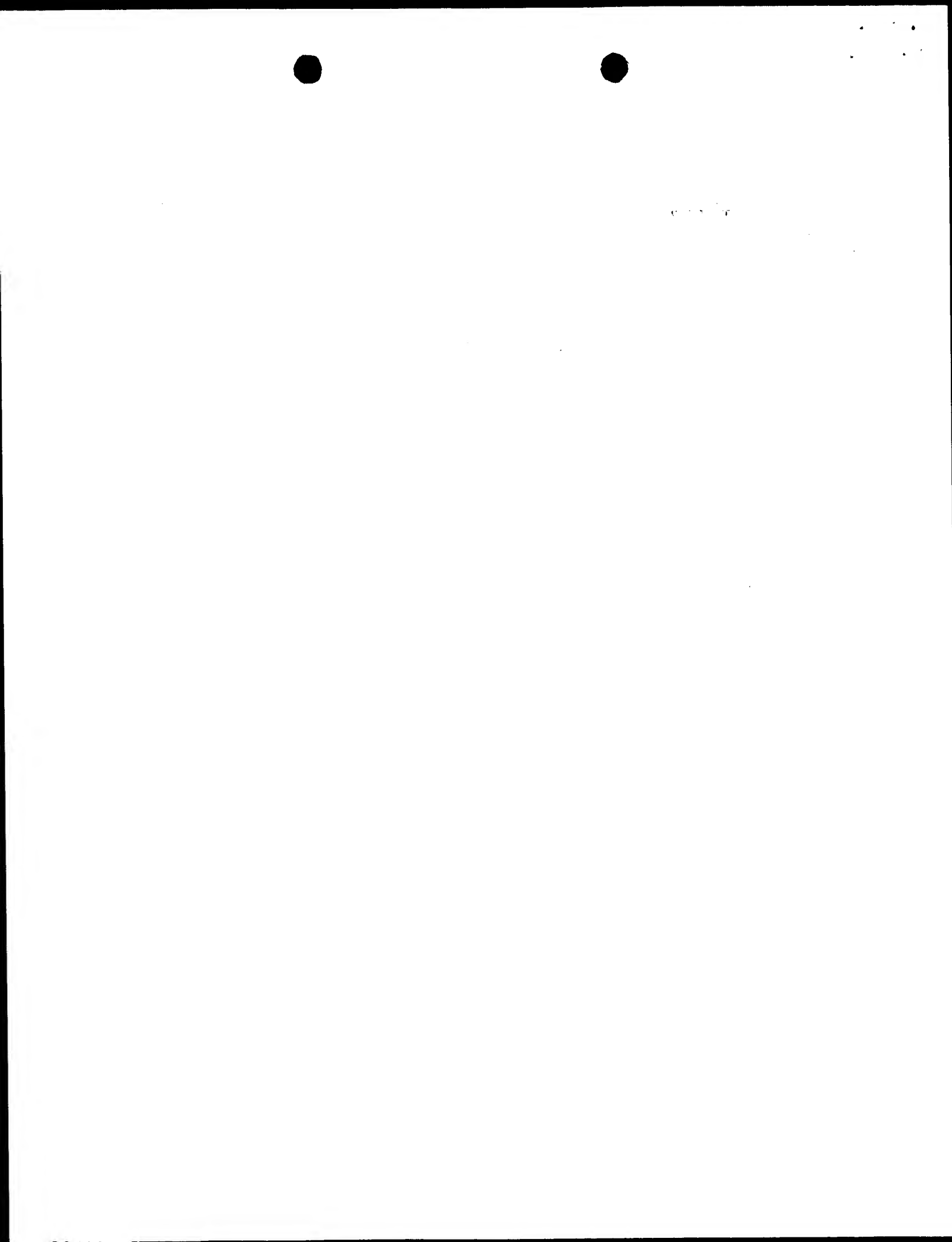
11. Safety paper according to claim 10, characterized in that the energy transmission is realized by a carrier frequency oscillation provided for modulation with the input signal.

12. Method for checking the authenticity of documents which are recorded in an optically readable form on a safety paper with a structure making possible a contactless checking of an authenticity feature, wherein at a location checking the document the optically readable contents of the document as well as the authenticity feature are automatically detected and correlated with one another, characterized in that the structure is an electronic circuit which, in response to a received input signal, emits an output signal representing the authenticity feature, and the location checking the document transmits to the circuit the input signal which triggers the emission of its output signal.

13. Method according to claim 12, characterized in that the input signal transmitted by the checking location to the circuit comprises an information contents which identifies the checking location and which is stored in the circuit.

14. Method according to claim 13, characterized in that the stored information contents, which identifies a checking location, in response to an input signal transmitted subsequently by a checking location, can be transmitted with the output signal to the checking location.

15. Method according to one of the claims 12 to 14, characterized in that the energy required for operating the circuit



is transmitted, to the circuit by the checking location with the input signal.



11

11

11

11

11

Abstract

For increasing the forging safety of securities, for example, bank notes, a safety paper is used into which an electronic circuit (4) with a dipole antenna (5, 5') is embedded. For authenticity checking, a carrier frequency modulated input signal is transmitted to the circuit and an output signal, emitted by the circuit in response to the input signal and representing an authenticity feature, is detected (Fig. 2).



1 0 1

List of Reference Numerals

1	polymer strip
2, 2'	shorter side edges
3, 3'	longer side edges
4	circuit chip
5, 5'	partial strips
6, 6'	ends
7, 7'	edges of the circuit chip

1 0 1

1 0 1



EP 99/5390

EJW

REC'D 05 OCT 1999	
WIPO	PCT

Bescheinigung

Herr Joergen Brosow in San Marcos, Calif./V.St.A. und die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland haben eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Sicherheitpapier und Verfahren zur Prüfung der Echtheit darauf aufgezeichneter Urkunden"

am 28. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole D 21 H, H 01 Q und G 07 P der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 3. September 1999
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 49 762.8

Agurk

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

Dipl.-Ing. H. Leinweber (1976 ff)
Dipl.-Ing. Heinz Zimmermann
Dipl.-Ing. A. Gf. v. Wengersky
Dipl.-Phys. Dr. Jürgen Kraus
Dipl.-Ing. Thomas Busch
Dipl.-Phys. Dr. Klaus Seranski

Rosental 7

D-80331 München

TEL +49-89-231124-0

FAX +49-89-231124-11

den 29.10.1998 krar

Unser Zeichen

Joergen Brosow, San Marcos, CA 92069, USA

Siemens Aktiengesellschaft,
Wittelsbacher Platz 2, 81333 München

**Sicherheitspapier und Verfahren zur Prüfung der Echtheit
darauf aufgezeichneter Urkunden**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitspapier mit einem eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden elektronischen Schaltkreischip, der mit einem als Sende/Empfangsantenne dienenden Muster an dem Sicherheitspapier verbunden ist und ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet und auf ein Verfahren zur Prüfung der Echtheit von Urkunden, die in optisch lesbarer Form auf dem Sicherheitspapier aufgezeichnet sind.



Die Verwendung von Sicherheitspapieren zur Erstellung von Urkunden dient deren Schutz vor unerlaubter Nachahmung durch Fälscher. Dies ist insbesondere bei Wertpapieren wie Banknoten, Schecks, Reiseschecks, Aktien und dgl. erforderlich. Auch für nicht unmittelbar Geld wertende Papiere, wie Ausweise, Reisepässe und dgl., besteht ein Bedürfnis zur Sicherung gegen unerlaubte Nachahmung. Der verwendete Begriff "Urkunde" soll daher alle Arten von gegen unerlaubte Nachahmung zu schützenden Wertpapieren und Ausweispapieren einschließen.

Insbesondere bei im täglichen Umlauf befindlichen Wertpapieren, beispielsweise Geldscheinen, mag es einem Fälscher gelingen, den optisch aufgezeichneten Urkundeninhalt, beispielsweise das optische Druckbild der Geldscheine, täuschend genau nachzuahmen. Hiergegen schützt das dem zur Urkundenherstellung verwendeten Sicherheitspapier bei seiner Herstellung erteilte Echtheitsmerkmal, das mit den einem Fälscher zur Verfügung stehenden Mitteln praktisch nicht nachahmbar sein soll. Weithin bekannt ist die Anbringung von Wasserzeichen oder die Einbringung eines Sicherheitsfadens in das Papier. Insbesondere ist es bekannt (DE 29 05 441 C3), in die Papierschicht einen magnetisierbaren oder elektrisch leitenden Sicherheitsstreifen einzubringen.

Bei einem aus einem bekannten Sicherheitspapier der eingangs genannten Art (DE 196 30 648 A1) hergestellten Geldschein ist ein Transponderchip mit einer Antenne ähnlich in den Geldschein integriert wie der bei herkömmlichen Geldscheinen übliche Metallsicherungsstreifen. Das als Antenne dienende Muster weist die Form einer Antennenspule auf, die als Dick- oder Dünnschichtstruktur direkt auf dem Transponderchip ausgebildet ist. Alternativ kann der Transponderchip in der Nachbarschaft des Metallsicherungsstreifens oder an einer Unterbrechungsstelle des Metallsicherungsstreifens lokalisiert und von der Antennenspule umgeben sein. Als weitere Möglichkeit ist der Metallsicherungsstreifen derart modifi-

ziert, daß er selbst die Antennenspule für den Transponderchip bildet. Die Anbringung der Antennenspule auf dem Transponderchip selbst führt zu einem sehr kleinen Spulenquerschnitt mit entsprechend kleiner Sende/Empfangsempfindlichkeit. Darüber hinaus ist es herstellungstechnisch schwierig, den kleinen Transponderchip an dem Geldschein zu verankern. Die anderen vorgenannten Möglichkeiten, bei denen die Antennenspule außerhalb des Transponderchips an dem Geldschein angeordnet ist, ermöglichen zwar die Bildung größerer Spulenquerschnitte, doch ist auch hier die Bildung und Verbindung der Antennenspule mit dem Transponderchip an dem Geldschein herstellungstechnisch problematisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfach herzustellendes Sicherheitspapier der eingangs genannten Art mit verbesserter Fälschungssicherheit und Überprüfbarkeit zu schaffen sowie ein Verfahren zur automatischen Prüfung der Echtheit auf dem Sicherheitspapier erstellter Urkunden anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Sicherheitspapiers dadurch gelöst, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster die Form einer Dipolantenne aufweist.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Sicherheitspapiers erfolgt die Prüfung auf das Vorliegen des Echtheitsmerkmals dadurch, daß an die sich in der Papierebene erstreckende Dipolantenne des Schaltkreischips das die Aussendung seines Ausgangssignals triggernde Eingangssignal übertragen wird. Vorzugsweise handelt es sich sowohl bei dem Eingangssignal als auch bei dem Ausgangssignal um eine mit der betreffenden Signalinformation modulierte Trägerfrequenzschwingung. Durch entsprechende Auslegung des Schaltkreischips kann in dem Ausgangssignal jeder beliebige Informationssinhalt, vorzugsweise in binärer Form, als Echtheitsmerkmal kodiert werden. Es ist möglich, den elektronischen Schaltkreischip als programmierbaren Mikrokontroller auszubilden.

Auf diese Weise läßt sich jeder auf dem Sicherheitspapier erstellten Urkunde ein individuelles Echtheitsmerkmal zuordnen. Dieses kann beispielsweise bei einer Banknote darin bestehen, daß das Echtheitsmerkmal den auf dem optisch lesbaren Druck-
 5 bild der Banknote angegebenen Geldwert und/oder die angegebene Seriennummer der Banknote in kodierter Form wiedergibt. Bei einem gemäß Patentanspruch 12 gestalteten Verfahren zur Echtheitsprüfung können sowohl der optisch lesbare Inhalt der Urkunde, im Beispielsfall der Banknote deren Geldwert
 10 und/oder deren Seriennummer, und das diese Inhalte kodierende Ausgangssignal des Schaltkreischips automatisch erfaßt und miteinander verglichen werden. Die Echtheit der Urkunde, beispielsweise der Banknote, wird von dem Verfahren nur dann bestätigt, wenn zwischen dem optisch abgelesenen Inhalt und dem Informationsinhalt des Ausgangssignals des Schaltkreischips eine vorbestimmte Beziehung, beispielsweise inhaltliche Übereinstimmung, besteht.

Die Dipolantenne ermöglicht wegen ihrer einfachen geradlinigen Form eine einfache Herstellung des Sicherheitspapiers. Insbesondere läßt sie sich als geradliniger Streifen über eine größere Papierbahn verwirklichen, wobei die einzelnen Dipolantennen der aus der Papierbahn durch Zerschneiden herzustellenden Urkunden beim Zerschneidevorgang automatisch entstehen. Vorteilhaft ist auch die mit der Dipolantenne verbundene Sende/Empfangsrichtcharakteristik. Beispielsweise werden stapelweise aufeinanderliegende Banknoten in Zählmaschinen üblicherweise derart gezählt, daß die jeweils oberste
 25 Banknote des Stapels um eine ihrer längeren Seitenkanten gewendet und dabei auf einen neuen Stapel abgelegt wird. Sofern sich die Dipolantenne senkrecht zu dieser Seitenkante erstreckt, durchläuft sie bei diesem Wendevorgang eine zur Stapelebene senkrechte Ebene, wodurch bei geeigneter Ausrichtung der Sende/Empfangscharakteristik der Zählmaschine die Ankopplung für den bei der Wendebewegung senkrecht zur Stapelebene ausgerichteten Geldschein maximal und dadurch ein Nebensprechen von den übrigen Geldscheinen des Stapels unterdrückt
 30
 35

wird. Es versteht sich, daß die für die Signalübertragung verwendete modulierte Trägerfrequenz auf die Abmessung der Dipolantenne abgestimmt wird.

5 Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie der Schaltkreischip und seine Dipolantenne an dem Sicherheitspapier verwirklicht werden können. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß das die Dipolantenne bildende Muster aus zwei sich längs
10 einer gemeinsamen Geraden erstreckenden Leiterstreifen besteht, die an ihren einander zugewandten Enden mit Anschlußbereichen des Schaltkreischips kontaktiert sind. Dabei erweist es sich insbesondere als zweckmäßig, daß die beiden Leiterstreifen durch leitfähig gemachte Abschnitte eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, zwischen dessen zwischen den einander zugewandten Enden der Leiterstreifen begrenztem isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip angeordnet ist. Die leitfähigen Abschnitte des isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens können beispielsweise durch Dotierung erzeugt werden. Sehr zweckmäßig ist es
20 auch, eine größere Polymerbahn mit Ausnahme der zur Aufnahme der Schaltkreischips dienenden isolierenden Abschnitte zu metallisieren, d.h. mit einer dünnen Metallschicht zu versehen und daraus die Polymersubstratstreifen durch Zerschneiden herzustellen.

25

Die Verbindung mit dem Schaltkreischip kann dadurch erfolgen, daß der Schaltkreischip auf einem dünngeschliffenen Halbleitersubstrat ausgebildet ist, das auf dem isolierenden Abschnitt des Polymersubstratstreifens angeordnet ist. Techniken zum Dünnschleifen des Halbleitersubstrats sind bekannt.
30

35

Alternativ kann vorgesehen sein, daß der Schaltkreischip ein auf einem mit dem die Dipolantenne bildenden Muster versehenen flexiblen Polymersubstrat ausgebildeter integrierter Polymerschaltkreischip ist. Diese Ausführungsform macht sich die bekannten modernen Polymerschaltkreistechniken zunutze (vgl. IEDM 97-331 "Polymeric Integrated Circuits and Light-

Emitting Diodes" oder The American Association for the Advancement of Science Vol. 278, No. 5337, 17 October 1997, Seite 383 bis 384 "Patterning Electronics on the Cheap").

5 Eine in allen Fällen vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß der Schaltkreischip und das die Dipolantenne bildende Muster in die Papierschicht des Sicherheitspapiers eingebettet sind. In diesem Fall sind der Schaltkreischip und die Dipolantenne beidseits von Teilschichten der Papier-
10 schicht abgedeckt.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung des Erfindungsgedankens besteht darin, daß der den Schaltkreischip einen auf einen vorgegebenen Informationsinhalt eingestellten Festwert-
speicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausge-
sendeten Ausgangssignal übertragbar ist. Hierbei wird der dem Echtheitsmerkmal entsprechende Informationsinhalt in dem Festwertspeicher bleibend voreingestellt und mit dem ausge-
sendeten Ausgangssignal übertragen.

20 Im Rahmen der Erfindung ist auch vorgesehen, daß der Schaltkreischip einen mit einem von dem empfangenen Eingangssignal übertragenen Informationsinhalt beschreibbaren Schreib/Lesespeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit
25 dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.

Bei dieser Ausführungsform dient das Eingangssignal nicht allein dazu, auf das fest eingestellte Echtheitsmerkmal zuzugreifen, welches einer auf dem Sicherheitspapier ausge-
fertigten Urkunde bleibend zugeordnet ist. Vielmehr kann mit
30 dem Eingangssignal ein Informationsinhalt auf den Schaltkreischip übertragen und dort gespeichert werden, der ansprechend auf ein nachfolgend empfangenes Empfangssignal ebenfalls mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.
35 Diese Ausführungsform ist insbesondere im Hinblick auf die in den Patentansprüchen 13 und 14 angegebenen Verfahrensvarianten von Bedeutung. Dabei wird von jeder Stelle, welche die

auf dem Sicherheitspapier erstellte Urkunde prüft, beispielsweise von jeder Bank, zu der ein Geldschein auf seinem Geldumlaufweg gelangt, beim Prüfvorgang, beispielsweise beim Geldzählvorgang, ein die prüfende Stelle und ggf. auch das Datum der Prüfung darstellender Informationsinhalt mit dem Eingangssignal in den Schaltkreis eingeschrieben. Bei nachfolgenden Prüfungen ist dieser Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar und liefert auf diese Weise einen örtlichen und zeitlichen Nachweis von Stationen, die durchlaufen worden sind. Unerlaubte Geldwäschege-
 5 schäfte lassen sich damit genau nachverfolgen.
 10

In schaltungstechnischer Hinsicht wird dies besonders einfach dadurch verwirklicht, daß der Schreib/Lesespeicher durch ein Schieberegister gebildet ist, in das eine binäre Darstellung des mit dem Eingangssignal übertragenen Informationsinhaltes sequentiell einspeicherbar ist. Hierbei bestimmt die Länge des Schieberegisters in Abhängigkeit vom Umfang der von den einzelnen Prüfstellen übertragenen Informationsinhalte die Anzahl der insgesamt abspeicherbaren Prüfungen. Da die Informationsinhalte vom Eingang des Schieberegisters zu dessen Ausgang durchgeschoben werden, enthält letzteres stets den aktuellsten Stand dieser Informationsinhalte, während Informationsinhalte länger zurückliegender Prüfungen, die die Speicherkapazität des Schieberegisters überschreiten, aus dem Schieberegister hinausgeschoben werden.
 20
 25

Ein anderer wichtiger Gedanke der Erfindung besteht darin, daß der Schaltkreischip eine durch berührungslose Energieübertragung speisbare -Energieversorgung aufweist. In dieser Hinsicht ist es besonders zweckmäßig, daß die Energieübertragung durch eine zur Modulation mit dem Eingangssignal vorgesehene Trägerfrequenzschwingung erfolgt. Hierdurch kann die Energieversorgung des Schaltkreischips durch das in dem Patentanspruch 14 angegebene Verfahren vollständig von außen erfolgen, und der Schaltkreischip benötigt keine eigene Betriebsenergiequelle, die wegen ihrer nur endlichen Lebens-
 30
 35

dauer und der Tatsache, daß sie jedenfalls mit heutigen Mitteln kaum papierdünn ausgebildet werden könnte, einer praktischen und wirtschaftlichen Verwirklichung des Sicherheitspapiers große Schwierigkeiten bereiten würde.

5

In der folgenden Beschreibung ist die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beispielhaft erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine Aufsicht auf die Vorderseite eines Reiseschecks, an dem die Verwirklichung eines zur Echtheitsprüfung dienenden elektronischen Schaltkreises schematisch angedeutet ist, und

Fig. 2 eine Aufsicht auf die Rückseite des in Fig. 1 dargestellten Reiseschecks.

20

Der in der Zeichnung abgebildete Reisescheck einer international bekannten Bank ist zum Zwecke der Erläuterung der Erfindung durch die schematische Darstellung eines auf einem dünnen Chip 4 ausgebildeten elektronischen Schaltkreises ergänzt. Der Chip 4 ist auf einem Polymerstreifen 1 angeordnet, der in die Papierschicht eingebettet ist. Dies kann in bekannter Weise dadurch geschehen, daß bei der Papierherstellung zunächst eine erste Teilschicht des Papierbreis geschöpft, darauf der Polymerstreifen 1 aufgelegt und anschließend darauf eine zweite Teilschicht des Papierbreis aufgebracht wird. Der Polymerstreifen 1 erstreckt sich parallel zu den beiden kürzeren Seitenrändern 2, 2' über die gesamte Breite des rechteckigen Reiseschecks hinweg bis zu dessen längeren Seitenrändern 3, 3'. Wenngleich der Polymerstreifen 1 beidseits von der Papierschicht bedeckt ist, scheint er in der Zeichnung erkennbar durch die ihn bedeckenden Schichten hindurch.

30

35

Der Polymerstreifen 1 ist beispielsweise durch Dotierung oder eine aufgebrachte Metallisierung, leitfähig gemacht. Le-

diglich in der Mitte zwischen den beiden Seitenrändern 3, 3',
 wo der integrierte Schaltkreischip 4 angeordnet ist, ist die
 leitfähige Dotierung oder Metallisierungsschicht derart un-
 terbrochen, daß an einander entgegengesetzten Rändern 7, 7'
 5 des Chips 4 ausgebildete Anschlußbereiche des Chips 4 jeweils
 von einem der beiden sich beidseits der Unterbrechung er-
 streckenden Teilstreifen 5, 5' des Polymerstreifens 1 kontak-
 tiert sind. Die beiden Teilstreifen 5, 5' bilden auf diese
 Weise eine an den Chip 4 angeschlossene Dipolantenne, die so-
 10 wohl der Signalübertragung als auch der Übertragung der Be-
 tribsenergie für den Chip 4 dient.

Der Schaltkreischip 4 bildet einen Mikrocontroller mit
 einem Festwertspeicher, einem als Schreib/Lesespeicher die-
 nenden Schieberegister und einer Eingangs/Ausgangseinheit,
 die einen Empfangsteil und einen Sendeteil aufweist. In dem
 Festwertspeicher sind die auf der Vorderseite des Reises-
 checks in optisch lesbarem Klartext aufgedruckte Nummer so-
 wie die Geldwertangabe des Reiseschecks fest abgespeichert.

20 Zur Prüfung der Echtheit wird der Reisescheck durch ein
 Prüfgerät hindurchgeführt, das einerseits die aufgedruckten,
 optisch lesbaren Angaben wie Schecknummer und Geldwertangabe
 liest. Gleichzeitig sendet dieses Lesegerät ein trägerfre-
 25 quentes, modulierte Eingangssignal für den Schaltkreischip 4
 aus. Dieses Eingangssignal wird in dem Empfangsteil des
 Schaltkreises dekodiert. Darauf ansprechend steuert der Mi-
 krocontroller den Festwertspeicher und den Sendeteil zur trä-
 gerfrequenzmodulierten Aussendung eines Ausgangssignals an,
 30 in dem der Informationsinhalt des Festwertspeichers kodiert
 ist. Das Prüfgerät erfaßt dieses Ausgangssignal und ver-
 gleicht den damit übertragenen Informationsinhalt mit den op-
 tisch erfaßten Klartextangaben des Reiseschecks. Sofern keine
 Übereinstimmung besteht, wird der Reisescheck als gefälscht
 35 ausgewiesen.

Banknoten haben dieselbe Erscheinungsform wie die vorstehend anhand von Fig. 1 und 2 erläuterten Reiseschecks. Das Zählen derartiger Banknoten erfolgt gewöhnlich dadurch, daß von einem Stapel zu zählender Banknoten die jeweils oberste Banknote um eine ihrer längeren Seitenkanten 3 bzw. 3' gewendet und auf diese Weise auf einen gezählten Stapel überführt wird. Während dieses Wendevorgangs durchlaufen dann die die Dipolantenne bildenden Leiterstreifen 5, 5' eine zu den längeren Seitenkanten 3, 3' senkrechte Ebene, so daß die Leiterstreifen 5, 5' in der Mitte dieser Wendebewegung senkrecht auf der Ebene der Banknoten stehen, die auf dem zu zählenden bzw. gezählten Stapel liegen. Unter Ausnutzung der Richtcharakteristik der Dipolantenne kann das Prüfgerät derart eingerichtet werden, daß die maximale Ankopplung an die Dipolantenne 5, 5' in der Mitte des Wendeweges jeder Banknote zwischen dem zu zählenden Stapel und dem gezählten Stapel erreicht wird. Damit läßt sich ein Nebensprechen der auf den beiden Stapeln liegenden Banknoten beim Zählvorgang unterdrücken.

Mit dem Eingangssignal überträgt die prüfende Stelle einen sie identifizierenden Informationsinhalt, beispielsweise Name und Ort einer den Reisescheck entgegennehmenden Bank nebst Datum der Prüfung. Gleichzeitig kann die entgegennehmende Bank eine den Einlöser des Reiseschecks, beispielsweise dessen Namen und Anschrift, identifizierende Information zusätzlich mit dem Eingangssignal übertragen und einspeichern. Diese den Einlöser identifizierende Information ist vor allem dann von Interesse, wenn eine Stelle, die den Reisescheck ursprünglich vom Aussteller entgegengenommen hat, diesen Reisescheck an eine dritte Person als Zahlungsmittel weitergibt und diese dritte Person als Einlöser bei der Bank auftritt. Diese Identifikationsinformation wird von dem Mikrokontroller in binärer Form seriell in das Schieberegister eingegeben, wobei ggf. ein Teil früher eingegebener Information am Ausgang des Schieberegisters überfließt und verlorengeht.

Das von dem Prüfgerät an den Schaltkreischip 4 übertragene Eingangssignal kann auch mit einem Befehl zum Auslesen des Inhalts des Schieberegisters unter gleichzeitigem Rückschreiben des ausgelesenen Informationsinhalts kodiert werden. Durch die Übertragung des Gesamtinhalts des Schieberegisters in dem Ausgangssignal des Schaltkreischips 4 kann das Prüfgerät diesen Informationsinhalt erfassen und auswerten. Auf diese Weise kann durch das Prüfgerät festgestellt werden, welche Prüfstellen eine zu prüfende Urkunde zu welchem Zeitpunkt früher schon durchlaufen hat. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn es sich bei den Urkunden um mit dem Schaltkreischip 4 ausgestattete Banknoten handelt, die im Zuge ihres Umlaufes immer wieder bei entgegennehmenden Banken gezählt werden. Damit läßt sich der Umlaufweg dieser Banknoten überwachen.

Im Falle von Reiseschecks läßt sich deren Sicherheit noch weiter steigern, indem die bezogene Bank bei der Ausgabe des Reiseschecks in den Schreib/Lesespeicher einen mit dem Scheckinhaber vereinbarten zusätzlichen Identifikationskode, beispielsweise einen PIN-Kode, einspeichert. Sofern eine den Reisescheck entgegennehmende Stelle mit einem zum Auslesen dieses zusätzlichen Identifikationskodes geeigneten Gerät ausgestattet ist, kann sie zur Echtheitsprüfung den Aussteller des Schecks dazu auffordern, diesen zusätzlichen Identifikationskode zu benennen, und ihn mit der ausgelesenen Version des zusätzlichen Identifikationskodes vergleichen. Falls keine Übereinstimmung besteht, ist der Reisescheck als unecht zu verwerfen.

Eine auf dem Schaltkreischip 4 integrierte Energieversorgung, welche die Betriebsenergie liefert, wird aus der Trägerfrequenzschwingung des von dem Prüfgerät übertragenen Eingangssignals gespeist. Auf diese Weise überträgt das Prüfgerät auch die für den Betrieb des Schaltkreischips 4 erforderliche Energie.

Das Sicherheitspapier wird in Bahnen hergestellt, in die
entsprechend dem Format der aus dem Sicherheitspapier herzu-
stellenden Geldscheine, Reiseschecks, Urkunden und dgl. der
5 Polymerstreifen 1 mit dem daran unter einem dem Abstand der
Seitenränder 3, 3' entsprechenden Abstand angeordneten Chips
4 kontinuierlich zusammenhängend eingebettet wird. Diese Pa-
pierbahn wird anschließend beidseits gedruckt und danach for-
matgerecht geschnitten, wodurch die einzelnen Stücke von
10 Banknoten, Reiseschecks oder dgl. entstehen, in denen sich
die als Dipolantenne dienenden Teilstreifen mit ihren Enden
6, 6' bis zu den Seitenrändern 3, 3' der geschnittenen Stücke
erstrecken.

Patentansprüche

1. Sicherheitspapier mit einem eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden elektronischen Schaltkreis (4), der mit einem als Sende/Empfangsantenne dienenden Muster (5, 5') an dem Sicherheitspapier verbunden ist und ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, dadurch gekennzeichnet, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster (5, 5') die Form einer Dipolantenne aufweist.
2. Sicherheitspapier nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Dipolantenne bildende Muster aus zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckenden Leiterstreifen (5, 5') besteht, die an ihren einander zugewandten Enden mit Anschlußbereichen (7, 7') des Schaltkreischips (4) kontaktiert sind.
3. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Leiterstreifen (5, 5') durch leitfähig gemachte Abschnitte eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, zwischen dessen zwischen den einander zugewandten Enden der Leiterstreifen (5, 5') begrenztem isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip (4) angeordnet ist.
4. Sicherheitspapier nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) auf einem dünn geschliffenen Halbleitersubstrat ausgebildet ist, das auf dem isolierenden Abschnitt des Polymersubstratstreifens angeordnet ist.
5. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) ein auf einem mit dem die Dipolantenne bildenden Muster versehenen flexiblen Polymersubstrat ausgebildeter integrierter Polymer-schaltkreischip ist.

6. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) und das die Dipolantenne bildende Muster (5, 5') in die Papierschicht des Sicherheitspapiers eingebettet sind.

5

7. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) einen auf einen vorgegebenen Informationsinhalt eingestellten Festwertspeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.

10

8. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) einen mit einem von dem empfangenen Eingangssignal übertragenen Informationsinhalt beschreibbaren Schreib/Lesespeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.

9. Sicherheitspapier nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schreib/Lesespeicher durch ein Schieberegister gebildet ist, in das eine binäre Darstellung des mit dem Eingangssignal übertragenen Informationsinhaltes sequentiell einspeicherbar ist.

20

10. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) eine durch berührungslose Energieübertragung speisbare Energieversorgung aufweist.

25

11. Sicherheitspapier nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübertragung durch eine zur Modulation mit dem Eingangssignal vorgesehene Trägerfrequenzschwingung erfolgt.

30

12. Verfahren zur Prüfung der Echtheit von Urkunden, die in optisch lesbarer Form auf einem Sicherheitspapier mit einer berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglicht.

35

chenden Struktur aufgezeichnet sind, bei dem von einer die
 Urkunde prüfenden Stelle der optisch lesbare Inhalt der Ur-
 kunde sowie das Echtheitsmerkmal automatisch erfaßt und
 zueinander in Beziehung gesetzt werden, dadurch gekennzeich-
 net, daß die Struktur ein elektronischer Schaltkreis ist, der
 5 ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Ech-
 theitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, und die
 die Urkunde prüfende Stelle an den Schaltkreis das die Aus-
 sendung seines Ausgangssignals auslösende Eingangssignal
 10 überträgt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß
 das von der prüfenden Stelle an den Schaltkreis übertragene
 Eingangssignal einen die prüfende Stelle identifizierenden
 Informationsinhalt aufweist, der in den Schaltkreis einge-
 speichert wird.

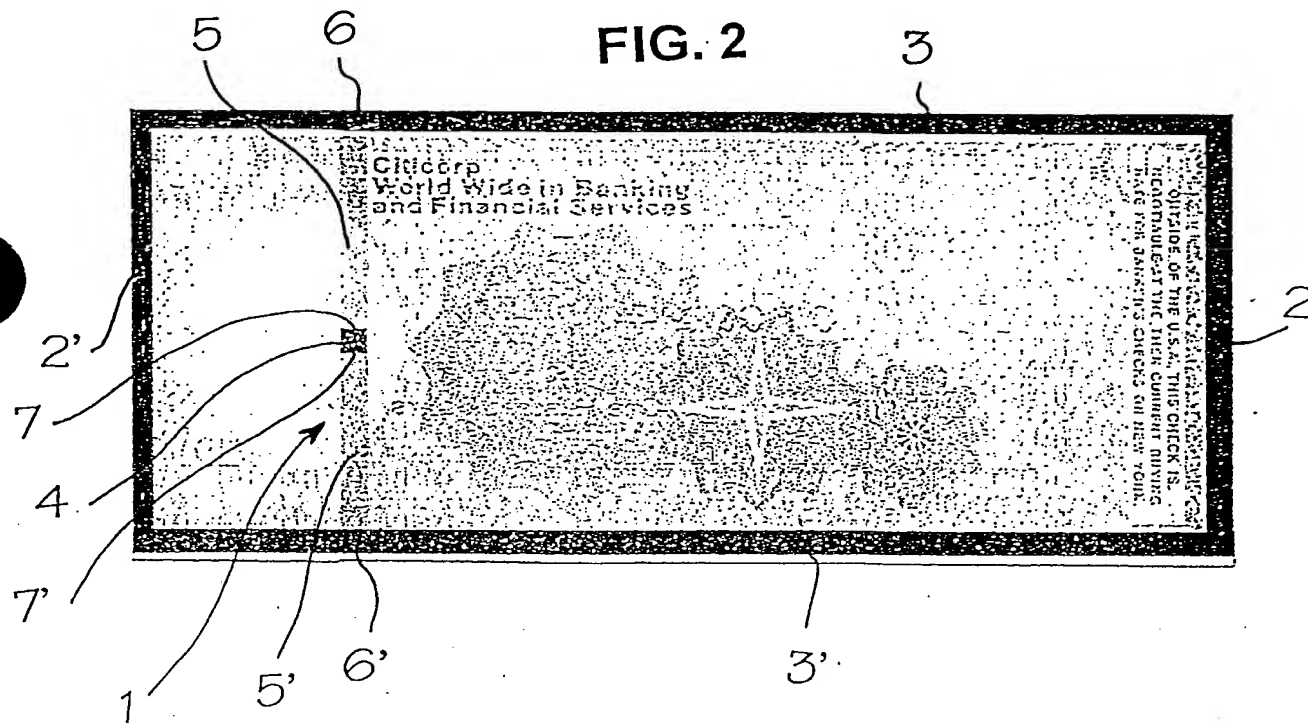
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß
 der eine prüfende Stelle identifizierende, eingespeicherte
 20 Informationsinhalt ansprechend auf ein von einer prüfenden
 Stelle danach übertragenes Eingangssignal mit dem Ausgangs-
 signal an die prüfende Stelle übertragbar ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch
 gekennzeichnet, daß die zum Betrieb des Schaltkreises erfor-
 25 derliche Energie von der prüfenden Stelle mit dem Eingangs-
 signal an den Schaltkreis übertragen wird.

Zusammenfassung

5 Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit von Wertpapier,
beispielsweise Banknoten, wird ein Sicherheitspapier verwen-
det, in das ein elektronischer Schaltkreis (4) mit einer Di-
polantenne (5, 5') eingebettet ist. Zur Echtheitsprüfung wird
an den Schaltkreis ein trägerfrequentes Eingangssignal über-
tragen und ein von dem Schaltkreis darauf ansprechend ausge-
sendetes Ausgangssignal, das ein Echtheitsmerkmal darstellt,
10 erfaßt (Fig. 2).

FIG. 2



17. 20.09.99

Verzeichnis der Bezugszeichen

- 1 Polymerstreifen
- 2, 2' kürzere Seitenränder
- 3, 3' längere Seitenränder
- 4 Schaltkreischip
- 5, 5' Teilstreifen
- 6, 6' Enden
- 7, 7' Ränder des Schaltkreischips

11 20 09 99

FIG. 1

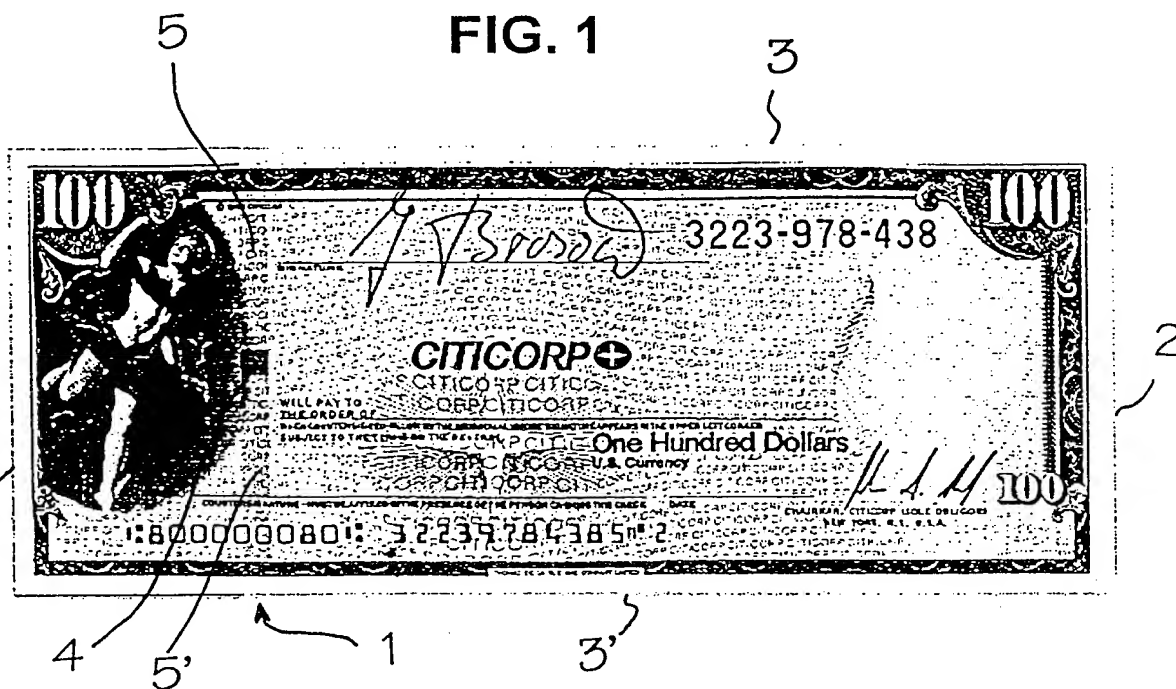


FIG. 2

